

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-261519

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月24日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	F I
H 0 4 J 3/16		H 0 4 J 3/16 Z
H 0 4 Q 7/38		3/00 H
H 0 4 J 3/00		H 0 4 B 7/26 1 0 9 N

審査請求 未請求 請求項の数7 F D (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平10-78545

(22) 出願日 平成10年(1998) 3月12日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 荒川 忠寛

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1

号 松下通信工業株式会社内

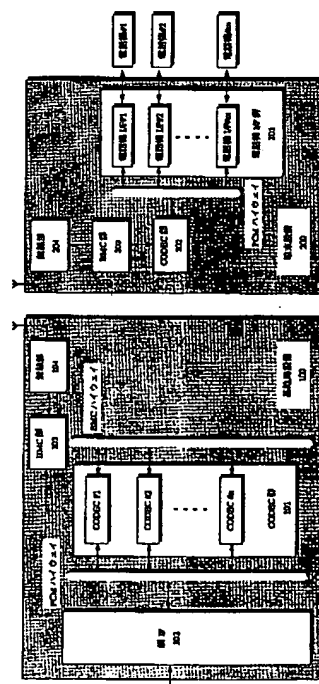
(74) 代理人 弁理士 役 昌明 (外3名)

(54) 【発明の名称】 無線ローカルループ・システムの通信方法及び通信装置

(57) 【要約】

【課題】 コストアップを極力抑え、且つ、処理遅延をもたらすこと無く、回線数を増やすことができるWLLシステムの通信装置を提供する。

【解決手段】 基地局装置100との間でTDMA方式による無線通信を行なう無線ローカルループ・システムの端末装置200において、複数の電話機に接続する複数の電話機インタフェース201と、電話機インタフェースを通じて入力する各電話機の音声信号を通信状況に応じた符号化率で符号化する符号化手段202と、通信状況を監視する制御手段203とを設け、符号化手段が、制御手段から伝えられる通信状況に基づいて、符号化の符号化率を可変するようにしている。スロットを細分割して通話路を増設する。この増設に伴うコストアップを抑えることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 端末装置と基地局装置との間でTDMA方式による無線通信を行なう無線ローカルループ・システムの通信方法において、前記端末装置に割り当てられたスロットを通信状況に応じて細分割し、この細分割で得られた複数の通話路の各々で伝送する音声データを、前記通話路の数に応じて、圧縮率を高め、且つ、符号化率を下げた符号化することを特徴とする通信方法。

【請求項2】 前記通話路の各々で伝送する符号化されたデータを、前記スロットの期間に1ビット単位で時分割して伝送することを特徴とする請求項1に記載の通信方法。

【請求項3】 前記通話路の各々で伝送する符号化されたデータを所定ビット数のブロックに纏め、前記スロットの期間に前記ブロックの単位で時分割して伝送することを特徴とする請求項1に記載の通信方法。

【請求項4】 基地局装置との間でTDMA方式による無線通信を行なう無線ローカルループ・システムの端末装置において、複数の電話機に接続する複数の電話機インタフェースと、前記電話機インタフェースを通じて入力する各電話機の音声信号を通信状況に応じた符号化率で符号化する符号化手段と、通信状況を監視する制御手段とを備え、前記符号化手段が、前記制御手段から伝えられる通信状況に基づいて、符号化の符号化率を可変することを特徴とする端末装置。

【請求項5】 端末装置との間でTDMA方式による無線通信を行なう無線ローカルループ・システムの基地局装置において、網に接続する網インタフェースと、前記網インタフェースを通じて入力する音声信号を通信状況に応じた符号化率で符号化する複数の符号化手段と、通信状況を監視する制御手段とを備え、前記符号化手段が、前記制御手段から伝えられる通信状況に基づいて、符号化の符号化率を可変することを特徴とする基地局装置。

【請求項6】 TDMA方式のスロットが細分割されて形成された複数の通話路により伝送されるデータの信号方法であって、前記スロットのトラフィック・データ部に、前記通話路の各々で伝送する符号化されたデータを1ビット単位で時分割して配置することを特徴とする信号方法。

【請求項7】 TDMA方式のスロットが細分割されて形成された複数の通話路により伝送されるデータの信号方法であって、前記通話路の各々で伝送する符号化されたデータを所定

ビット数のブロックに纏め、前記スロットのトラフィック・データ部に、前記ブロックの単位で時分割して配置することを特徴とする信号方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電話網の加入者を無線化した無線ローカルループ（Wireless Local Loop：WLL）システムの通信方法や通信装置に関し、特に、多くの通信路の確保を可能にするものである。

【0002】

【従来の技術】WLLシステムは、公衆回線に有線接続する基地局設備と、無線回線を通じて基地局設備に接続する端末設備とを具備し、端末設備には電話機が有線接続している。この端末設備は固定加入者装置（Fixed Subscriber Unit：FSU）と呼ばれ、各家庭内または事務所などの通信路を必要とする場所に設置され、携帯電話とは違って、一度設置されると通常は移動されることは無い。

【0003】図2は、TDMA通信方式を採用するWLLシステムの構成例を示している。

【0004】基地局設備100は、通信網とのインターフェースを司る網I/F部102と、PCMハイウェイを介して網I/F部102に接続し、各通話路に対応して符号化／復号化を行なうCODEC群101と、端末設備とのTDMA接続を制御するBMC（Burst Mode Controller）部103と、無線で信号を送受信する無線部104とを備えており、また、端末設備300は、無線部304と、基地局設備とのTDMA接続を制御するBMC部303と、信号の符号化／復号化を行なうCODEC部302と、電話機に接続するための電話機I/Fとを備えている。

【0005】TDMA方式では、通話路を時間で区切って複数のフレームに分割し、フレームをさらにスロットに時分割して、各スロットを通話回線として割り当てる。フレーム長は、音声コーデックの処理手段や、システムが許容できる処理遅延に基づいて決定される。フレーム長が長すぎると、音声のエコーの主要因になり、また、短すぎると、実用範囲内でのデータの伝送レートを確保しながら多重度（スロット数）を多く確保することが困難になる。こうしたことを考慮して、システムで最適な値になるようにフレーム長が決定される。図2では、多重度がNの例を示している。この従来例の場合、一つの通信回線をN人の加入者が同時に使用することができる。

【0006】このシステムの基地局設備100では、網との間に呼が発生（通信が成立）すると、網から送られた信号は、PCMハイウェイのスロットでCODEC群101に送られ、CODEC群101の1つのCODECで符号化が行なわれる。符号化された信号は、BMC部103によってTDMA方式の無線インターフェースのスロットに載せ替えられ、無線部104を通じて端末装置300に送信

される。

【0007】この信号は、端末設備300の無線部304で復調され、BMC部303によりTDMA方式の無線インターフェースのスロットから取り出され、CODEC部302で復号されて、電話機I/F部を介して電話機に送られる。また、電話機から出力された音声信号は、逆のルートを辿って網に送られる。

【0008】この端末設備の通話回線数を拡張する場合は、端末設備を増設したり、あるいは、1台の端末設備で処理するスロットの数を増やすことが行なわれる。

【0009】図3は、2つのスロットを扱う端末設備の例を示している。ここでは、1つの端末設備が2番目のスロットと4番目のスロットとを使用しており、この端末設備に接続する2台の電話機を同時に用いて通話することが可能となる。

【0010】また、TDMA方式の通信では、回線数を増やす方法として、図4に示すように、コーデックの符号化率を高めて伝送レートをハーフレート化し、占有フレームを一つ置きに間引くという方法を採用することもできる。図4では、第2スロットを交互に使用して、回線収容能力を2倍にする例を示している。

【0011】また、伝送レートをクォーターレート化し、4つのフレームの内の3つを間引き、1つのフレームだけを占有フレームとすることにより、回線収容能力を4倍に高めることができる。こうした機能を端末設備側に持たせることにより、一つの端末に複数の通話路を構築することができ、電話機インタフェースを複数持つことによって、その数分の回線が確保できる。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来のWLLシステムでは、回線数を増やすために端末設備を増設したのではシステムのコストアップをもたらすと言う問題点がある。また、複数のスロットを使用して回線数を増やす方法は、他の端末設備に割り当てられる回線数がその分減ることになるから、他の端末も含めたシステム全体での回線数の増加には繋がらない。

【0013】一方、一つの端末でスロットを間引いて使用する場合には、実質的な回線数の増加が可能であり、また、無線部等の共有化によりコストアップを極力抑えることもできる。しかし、この場合には、フレーム長が長すぎる場合と同じように、音声コーデックの処理遅延が増えてエコーが増加するという問題点があり、これを防ぐためのエコーキャンセル回路を装備すると、コストが嵩むという欠点がある。

【0014】WLLシステムの端末装置では、通常、2ワイヤの電話機が使用されているので2線4線変換回路(Hybrid回路と呼ばれる)が必要になり、この回路での漏洩からエコーが発生する。そのため通信における遅延は極力少なくすることが必要になる。

【0015】本発明は、こうした問題点を解決するもの

であり、エコーの発生を伴わずに、また、低コストで回線数を増設できるWLLシステムの通信方法を提供し、その方法を実施する通信装置を提供することを目的としている。

【0016】

【課題を解決するための手段】そこで、本発明では、TDMA通信方式における、一つの通信路確保のために一つのスロットを占有すると言う方式を止め、複数の通話路確保のために、一つのスロットの内部をスプリットして使用できるようにしている。

【0017】そのため、通信路を増やす場合に、TDM A通信方式の特長である無線部共有化でコストアップを抑えることができる。また、フレームを間引くのではなく、1つのスロット内部をスプリットして使うので、フレーム遅延が発生せず、エコー量を抑えることができる。

【0018】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、端末装置と基地局装置との間でTDMA方式による無線通信を行なう無線ローカルループ・システムの通信方法において、端末装置に割り当てられたスロットを通信状況に応じて細分割し、この細分割で得られた複数の通話路の各々で伝送する音声データを、この通話路の数に応じて、圧縮率を高め、且つ、符号化率を下げた符号化するようにしたものであり、端末装置から同時に通信できる通話路の数を増やすことが可能であり、その場合でも、エコーの一因であるフレーム遅延は発生しない。

【0019】請求項2に記載の発明は、通話路の各々で伝送する符号化されたデータを、スロットの期間に1ビット単位で時分割して伝送するようにしたものであり、こうしてスロットを複数の通話路に分割することができる。

【0020】請求項3に記載の発明は、通話路の各々で伝送する符号化されたデータを所定ビット数のブロックに纏め、スロットの期間にこのブロックの単位で時分割して伝送するようにしたものであり、こうしてスロットを複数の通話路に分割することもできる。

【0021】請求項4に記載の発明は、基地局装置との間でTDMA方式による無線通信を行なう無線ローカルループ・システムの端末装置において、複数の電話機に接続する複数の電話機インタフェースと、電話機インタフェースを通じて入力する各電話機の音声信号を通信状況に応じた符号化率で符号化する符号化手段と、通信状況を監視する制御手段とを設け、符号化手段が、制御手段から伝えられる通信状況に基づいて、符号化の符号化率を可変するようにしたものであり、通話路の増設に伴うコストアップを抑えることができる。

【0022】請求項5に記載の発明は、端末装置との間でTDMA方式による無線通信を行なう無線ローカルループ・システムの基地局装置において、網に接続する網

インタフェースと、網インタフェースを通じて入力する音声信号を通信状況に応じた符号化率で符号化する複数の符号化手段と、通信状況を監視する制御手段とを設け、符号化手段が、制御手段から伝えられる通信状況に基づいて、符号化の符号化率を可変するようにしたものであり、請求項4の端末装置と協調して、コストアップを抑えた通話路の増設を可能にする。

【0023】請求項6に記載の発明は、TDMA方式のスロットが細分割されて形成された複数の通話路により伝送されるデータの信号方法であって、スロットのトラフィック・データ部に、通話路の各々で伝送する符号化されたデータを1ビット単位で時分割して配置するようにしたものであり、割り当てられた1つのスロットを用いて、同時に複数の通信を行なうことが可能となる。

【0024】請求項7に記載の発明は、TDMA方式のスロットが細分割されて形成された複数の通話路により伝送されるデータの信号方法であって、通話路の各々で伝送する符号化されたデータを所定ビット数のブロックに纏め、スロットのトラフィック・データ部に、このブロックの単位で時分割して配置するようにしたものであり、割り当てられた1つのスロットを用いて、同時に複数の通信を行なうことが可能となる。

【0025】以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。

【0026】実施形態のWLLシステムでは、図1に示すように、基地局設備100が、網I/F部102、CODEC群101、BMC部103、RF部104から構成される。網I/F部102は、基地局設備100を公衆網や自営網に接続する動作を行ない、また、n個のCODECから成るCODEC群101に、64KBPS×nのPCMハイウェイを介して接続している。なお、このハイウェイには通信の接続のための制御専用チャンネルも含まれる。

【0027】また、網I/F部102は、音声信号等のアナログ信号をPCM信号に変換あるいは逆変換する機能を有する場合もある。網側がDigital I/Fである場合にはこの機能を備える必要はない。

【0028】網との間に呼が発生（通信が成立）すると、PCMハイウェイの特定のスロットがアクティブにされ、網I/F部102はCODEC群101に接続される。CODEC群101の各CODECは、符号化率を可変することができ、通信状況に応じて最適な符号化率を選択する。例えばトラフィックが比較的混み合っていない場合は符号化率を32KBPSに設定し、トラフィック量が増えてくると、符号の圧縮率を高めて、符号化率を半分の16KBPSにする。更にトラフィックが増えると8KBPSに設定する。

【0029】BMC部103は、符号化された信号をTDMA方式の無線インターフェースのスロットに載せ替える操作を行ない、また、端末設備200から信号を受信した場合には、その逆の操作を行なう。また、BMC部10

3は、端末設備とのTDMAの通信リンクの確立及び網側との通信リンクの確立も制御する。さらに、BMC部103は、通信中であっても常に通信制御情報を端末設備や網側とやり取りし、リアルタイムで通信状況を監視制御する。この通信状況の情報はCODEC群101に伝えられ、CODECは、トラフィックの状態変化に直ちに対応して符号化率を可変する。このように、BMC部103は、常に最適な通信品質と通話路とを確保するための制御を実行する。

【0030】無線部104は、BMC部103と接続して、無線での信号の送受信を行なう。

【0031】一方、端末設備200は、無線部204、BMC部203及びCODEC部202と、m個の電話機I/F部から成る電話機I/F群201とで構成される。

【0032】BMC部203は、基地局設備100のBMC部103と同様の動作を行なう。また、CODEC部202は、基地局設備100のCODECと同様に、通信状況に応じて符号化率を変えることができ、BMC部203から伝えられる通信状態の情報を基に、符号化率をトラフィックの状態変化に応じて可変する。電話機I/F群201は、PCM信号をアナログ信号に変換する機能、また、その逆機能を保有し、各電話機I/F部のそれぞれには電話機が接続する。

【0033】図5には、このシステムにおけるTDMAのフレーム構成を示している。1フレームの多重度はNであり、1フレームがN個のスロットで構成されている。各スロットは、同期を獲るためのSync部、呼制御を始めるための制御情報のやり取りを行なうためのControl部、及び、音声信号等の情報信号を扱うTraffic Data部から構成され、その1つのスロット（第2スロット）におけるTraffic Data部は、第1から第kのブロックに細分割され、各ブロックには4種類の異なる情報を表すデータの1ビットずつが含まれている。つまり、この第2スロットは、分割された4つの情報（4つの回線の情報）を含んでおり、この4つの情報のデータが1ビット単位で時分割されている。

【0034】このように、1つのスロットを分割することにより、そのスロットを用いて、従来は1加入者しか使用できなかったものを、最大4加入者が同時に通話することが可能となる。

【0035】いま、端末設備200の電話機#1を用いてユーザ1が通話しているとする。このとき、他の電話機#2～#4が使われていなければ、この端末設備200に割り当てられている一つの通信スロット（例えば第2スロット）を占有して通信が行なわれる。端末設備200のCODEC部202は、32KBPSのレートで音声信号の符号化及び復号化を実行し、また、基地局設備100でも、この通話を受け持つCODEC群101の一つのCODEC（例えばCODEC#1）が、同様に32KBPSのレートで音声信号の符号化及び復号化を行なう。

【0036】この通話中にもう一つの通信が発生し、ユーザ2が電話機#2を用いて通話を始めたとする。通話中であっても、制御信号は音声信号が入っているTraffic Data部とは別のControl部にアサインされているので、通話を継続させながら複数の通信を行なうことが可能である。

【0037】このとき、通信状態を監視している端末設備200のBMC部203は、この通信状況をCODEC部202に伝え、これを受けて、CODEC部202は、電話機#1による通話の音声信号に対して、符号の圧縮率を高め、符号化率を半分の16KBPSに下げる。また、電話機#2による通話の音声信号に対しても、同様に符号化率を16KBPSに設定して符号化を行なう。

【0038】また、基地局設備100においても、同様に、BMC部103が通信状況の変化をCODEC群101のCODEC#1に伝え、CODEC#1は、電話機#1による通話及び電話機#2による通話の音声信号をそれぞれ16KBPSの符号化率で符号化する。

【0039】その結果、第2スロットを用いて2つの通話が行なわれる。

【0040】また、さらに新たな通信が発生した場合でも、音声信号に対する符号の圧縮率を高めて、符号化率を下げることにより、第2スロットを用いて、それを含めた通話を行なうことができる。最大では、符号化率を8KBPSに設定して、4つの通信を同時に行なうこと

$$L \times C_r / F_n = N_t$$

$$N_t = k \times L$$

但し、CODECの符号化率と1スロット内の多重度は

$$L \times C_r / F_n \leq N_t$$

の関係が成り立てば良い。

【0046】WLLシステムは固定網であり、端末設備は固定加入者装置とも呼ばれるように、通常は事業者と通信契約を結んだ各加入者宅に個別に設置される。しかし、住宅密集地や集合住宅では、この固定加入者装置(FSU)を個別に設置するよりも、集合化して設置する方が効率的であり、1つのFSUで複数の加入者に対応できるように構成した方がシステムのにもコストメリットが大きい。また、1加入者が、通信中に着信を受けたい場合とか、複数の通信を同時に行ないたいといった要望もある。本発明のWLLシステムは、こうした通信形態への適用が可能である。

【0047】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明の通信方法は、端末設備での低コストでの通話路の増設を可能にする。また、この増設では、エコ量の増加を懸念する必要がない。

【0048】また、この通信方法では、通信状況に応じて符号化率を変化しているため、端末設備での通信量が少ない場合には、高い符号化率によって音声品質を維持することができる。

が可能である。

【0041】このCODECの符号化率の変換に際しては、信号が著しく損なわれることが無いように制御することが望ましい。例えば、切り替え時に音声をMUTEにしたり、音声エネルギーが少ない区間で切り替えるなどの措置が望ましい。

【0042】図6には、このシステムにおけるTDMAの第2のフレーム構成を示している。このフレーム構成の図5との違いは、図5ではスロットのTraffic Data部を1ビット毎に時分割しているのに対して、ここでは1スロット内で必要とされるビット数をブロックに纏め、このブロックの単位でTraffic Data部を時分割している点である。図5または図6のフレーム構成のいずれを取るかは、音声CODECの処理の仕易い方法をとれば良い。

【0043】また、図5、図6では復信方式については言及していないが、もし、時分割復信(Time Division Duplex)方式を採る場合には、1フレームが送信スロット群と受信スロット群とに2分割される。

【0044】また、CODECの符号化率 C_r 、1秒間のフレーム数 F_n 、1スロット内の多重度 L 、ブロック数 k 、1スロット内のTraffic Data部のビット数 N_t との間には以下の関係がある。

【0045】

(数1)

(数2)

必ずしも(数1)式を満たさなくとも良く、

(数3)

【0049】また、端末設備に新たに発生した通信を、端末設備の別の電話機で着信することが可能であり、キャッチホンのように、新たに発生した通信を網側で保留する必要がない。

【0050】また、妨害波が発生し、干渉回避のためにハンドオーバーまたはチャネル切替を行なう場合でも、複数の通信の通信スロット移動を一度で行なうことができる。従って、スロットを間引いて通話路を増設する方法に比べて、通信断となる時間が短くて済み、また、処理も簡略化できる。

【0051】本発明の端末設備は、一つの装置で複数の通信を取り扱うことができるため、機器のコストを低減できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態におけるWLLシステムの基地局設備及び端末設備を示すブロック図、

【図2】従来のWLLシステムの基地局設備及び端末設備を示すブロック図、

【図3】従来の第2のWLLシステムの基地局設備及び端末設備を示すブロック図、

【図4】従来のTDMAフレームのスロット使用例、

【図5】本発明の実施形態におけるTDMA方式の信号方法を示す図、

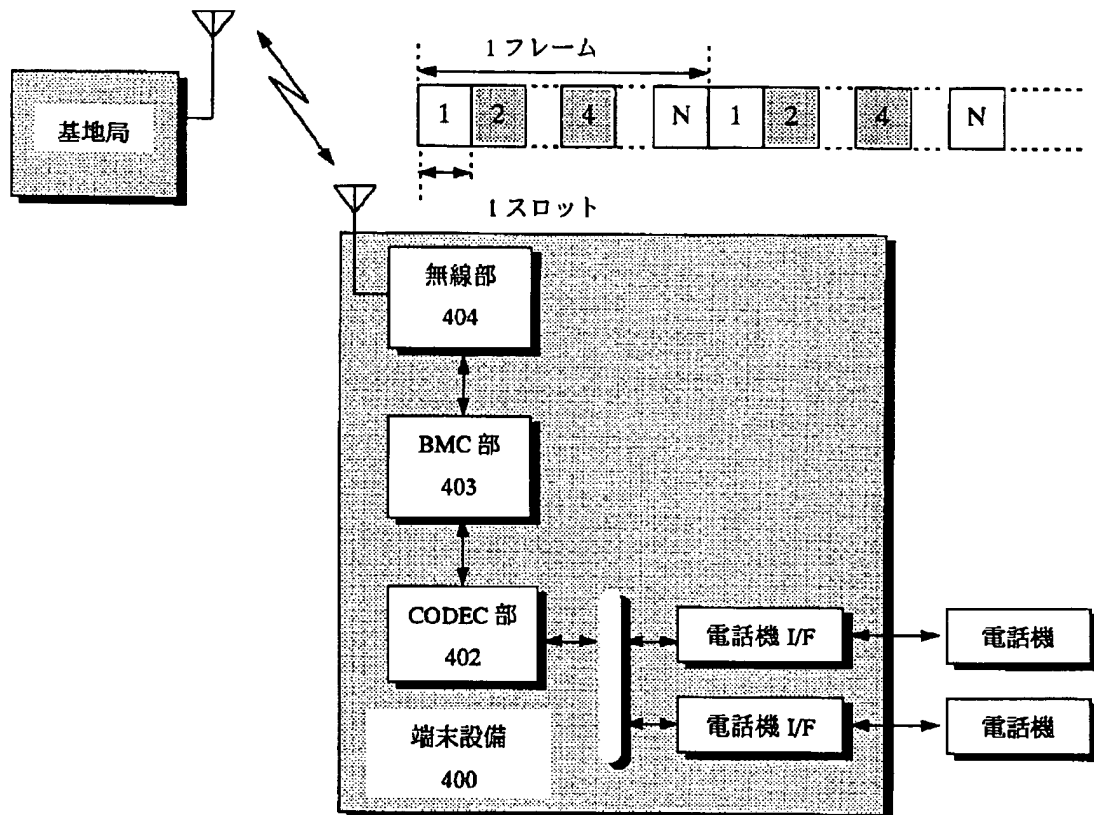
【図6】本発明の実施形態におけるTDMA方式の他の信号方法を示す図である。

【符号の説明】

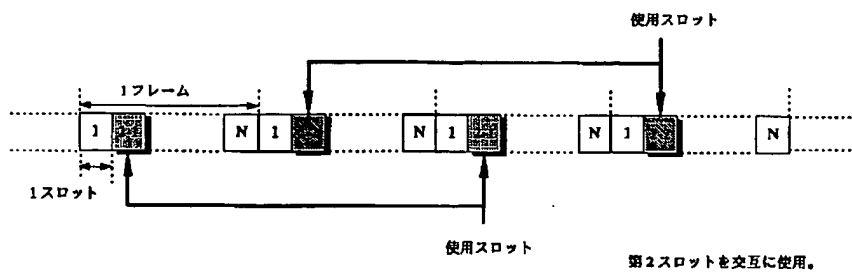
100 基地設備
101 CODEC群

102 網 I/F
103、203、303、403 BMC部
104、204、304、404 無線部
200、300、400 端末設備
201 電話機 I/F群
202、302、402 CODEC部

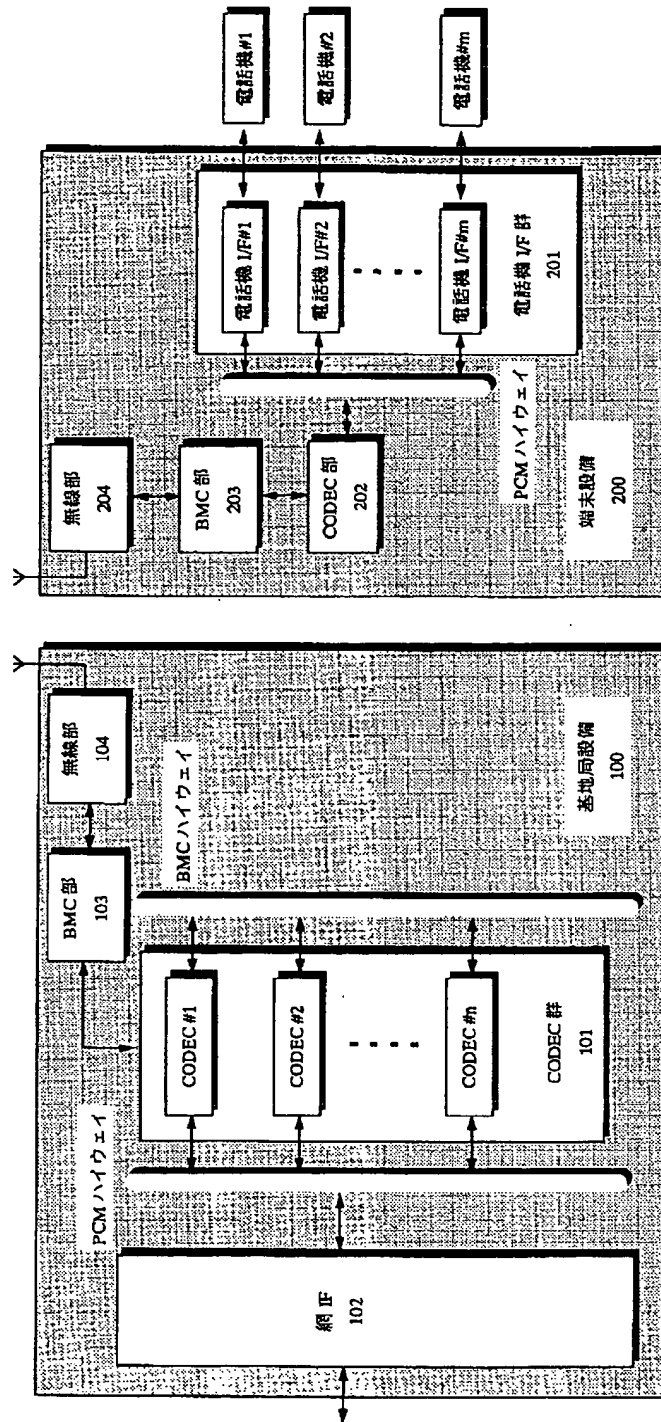
【図3】



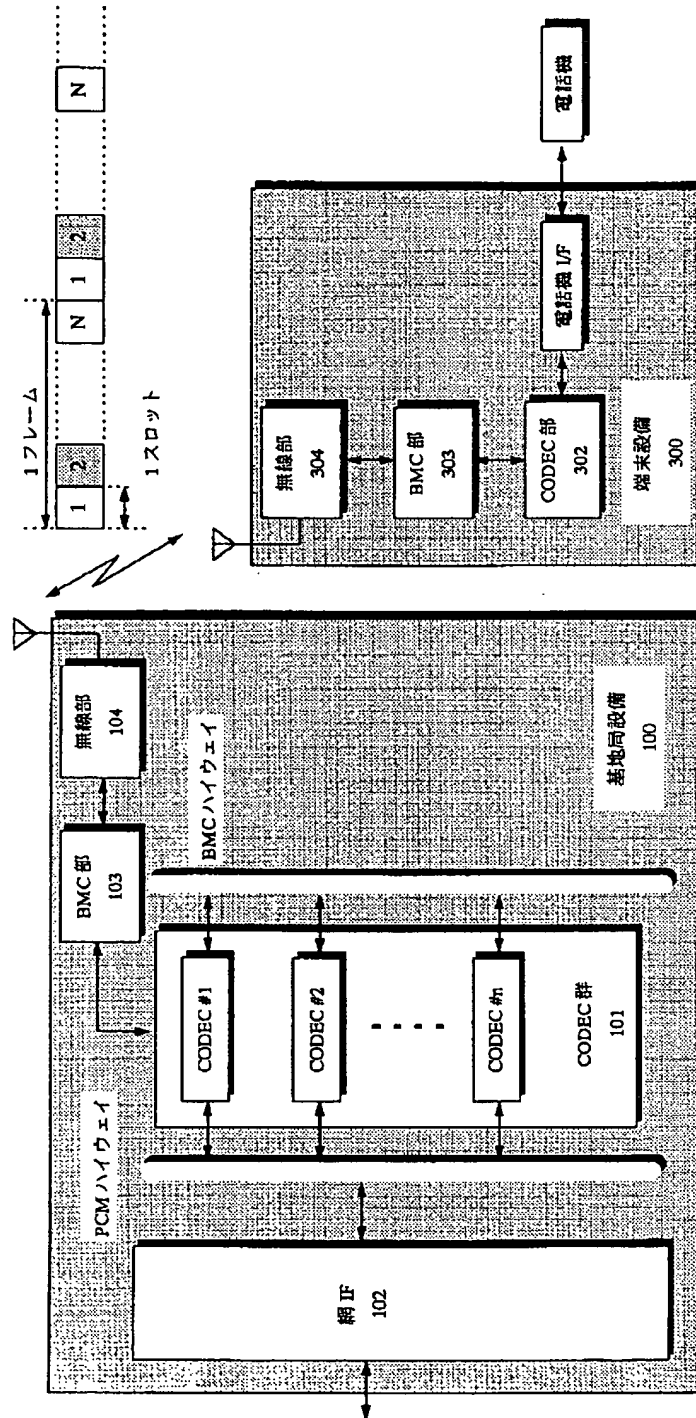
【図4】



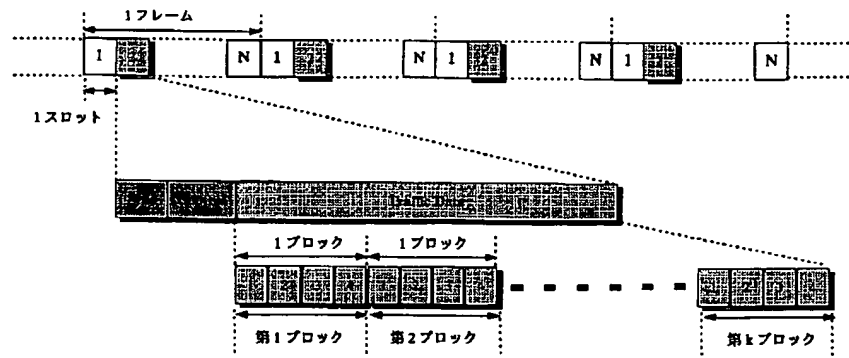
【図1】



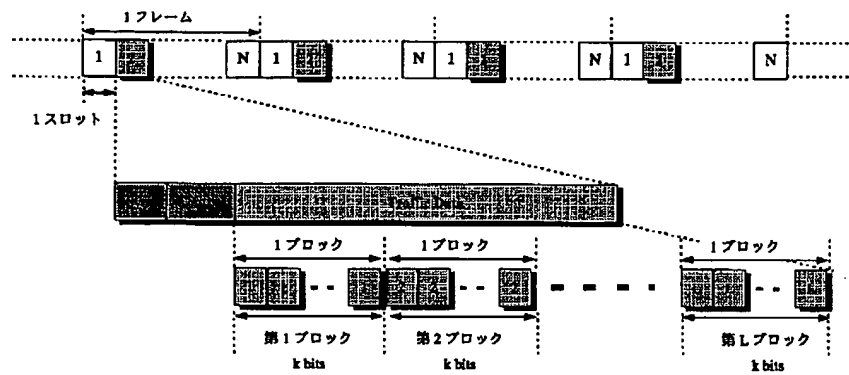
【図2】



【図5】



【図6】



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-261519

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月24日

(51) Int.Cl.⁹ 識別記号

H 0 4 J 3/16

H 0 4 Q 7/38

H 0 4 J 3/00

F I

H 0 4 J 3/16

3/00

H 0 4 B 7/26

Z

H

1 0 9 N

審査請求 未請求 請求項の数7 F D (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平10-78545

(22) 出願日 平成10年(1998) 3月12日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 荒川 忠寛

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1

号 松下通信工業株式会社内

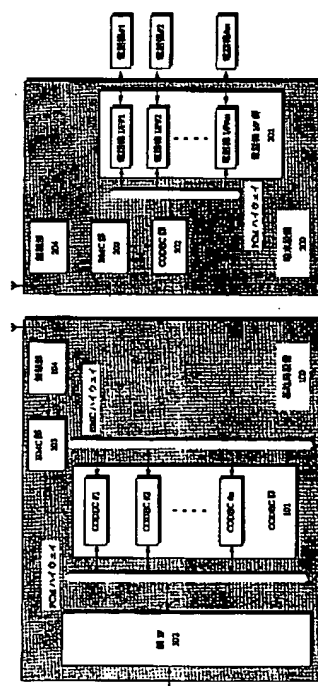
(74) 代理人 弁理士 役 昌明 (外3名)

(54) 【発明の名称】 無線ローカルループ・システムの通信方法及び通信装置

(57) 【要約】

【課題】 コストアップを極力抑え、且つ、処理遅延をもたらすこと無く、回線数を増やすことができるWLLシステムの通信装置を提供する。

【解決手段】 基地局装置100との間でTDMA方式による無線通信を行なう無線ローカルループ・システムの端末装置200において、複数の電話機に接続する複数の電話機インタフェース201と、電話機インタフェースを通じて入力する各電話機の音声信号を通信状況に応じた符号化率で符号化する符号化手段202と、通信状況を監視する制御手段203とを設け、符号化手段が、制御手段から伝えられる通信状況に基づいて、符号化の符号化率を変換するようにしている。スロットを細分割して通話路を増設する。この増設に伴うコストアップを抑えることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 端末装置と基地局装置との間でTDMA方式による無線通信を行なう無線ローカルループ・システムの通信方法において、前記端末装置に割り当てられたスロットを通信状況に応じて細分割し、この細分割で得られた複数の通話路の各々で伝送する音声データを、前記通話路の数に応じて、圧縮率を高め、且つ、符号化率を下げた符号化することとを特徴とする通信方法。

【請求項2】 前記通話路の各々で伝送する符号化されたデータを、前記スロットの期間に1ビット単位で時分割して伝送することを特徴とする請求項1に記載の通信方法。

【請求項3】 前記通話路の各々で伝送する符号化されたデータを所定ビット数のブロックに纏め、前記スロットの期間に前記ブロックの単位で時分割して伝送することとを特徴とする請求項1に記載の通信方法。

【請求項4】 基地局装置との間でTDMA方式による無線通信を行なう無線ローカルループ・システムの端末装置において、複数の電話機に接続する複数の電話機インタフェースと、前記電話機インタフェースを通じて入力する各電話機の音声信号を通信状況に応じた符号化率で符号化する符号化手段と、通信状況を監視する制御手段とを備え、前記符号化手段が、前記制御手段から伝えられる通信状況に基づいて、符号化の符号化率を可変することを特徴とする端末装置。

【請求項5】 端末装置との間でTDMA方式による無線通信を行なう無線ローカルループ・システムの基地局装置において、網に接続する網インタフェースと、前記網インタフェースを通じて入力する音声信号を通信状況に応じた符号化率で符号化する複数の符号化手段と、通信状況を監視する制御手段とを備え、前記符号化手段が、前記制御手段から伝えられる通信状況に基づいて、符号化の符号化率を可変することを特徴とする基地局装置。

【請求項6】 TDMA方式のスロットが細分割されて形成された複数の通話路により伝送されるデータの信号方法であって、前記スロットのトラフィック・データ部に、前記通話路の各々で伝送する符号化されたデータを1ビット単位で時分割して配置することを特徴とする信号方法。

【請求項7】 TDMA方式のスロットが細分割されて形成された複数の通話路により伝送されるデータの信号方法であって、前記通話路の各々で伝送する符号化されたデータを所定

ビット数のブロックに纏め、前記スロットのトラフィック・データ部に、前記ブロックの単位で時分割して配置することを特徴とする信号方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電話網の加入者線を無線化した無線ローカルループ（Wireless Local Loop：WLL）システムの通信方法や通信装置に関し、特に、多くの通信路の確保を可能にするものである。

【0002】

【従来の技術】WLLシステムは、公衆回線に有線接続する基地局設備と、無線回線を通じて基地局設備に接続する端末設備とを具備し、端末設備には電話機が有線接続している。この端末設備は固定加入者装置（Fixed Subscriber Unit：FSU）と呼ばれ、各家庭内または事務所などの通信路を必要とする場所に設置され、携帯電話とは違って、一度設置されると通常は移動されることは無い。

【0003】図2は、TDMA通信方式を採用するWLLシステムの構成例を示している。

【0004】基地局設備100は、通信網とのインターフェースを司る網I/F部102と、PCMハイウェイを介して網I/F部102に接続し、各通話路に対応して符号化／復号化を行なうCODEC群101と、端末設備とのTDMA接続を制御するBMC（Burst Mode Controller）部103と、無線で信号を送受信する無線部104とを備えており、また、端末設備300は、無線部304と、基地局設備とのTDMA接続を制御するBMC部303と、信号の符号化／復号化を行なうCODEC部302と、電話機に接続するための電話機I/Fとを備えている。

【0005】TDMA方式では、通話路を時間で区切って複数のフレームに分割し、フレームをさらにスロットに時分割して、各スロットを通話回線として割り当てる。フレーム長は、音声コーデックの処理手段や、システムが許容できる処理遅延に基づいて決定される。フレーム長が長すぎると、音声のエコーの主要因になり、また、短すぎると、実用範囲内でのデータの伝送レートを確保しながら多重度（スロット数）を多く確保することが困難になる。こうしたことを考慮して、システムで最適な値になるようにフレーム長が決定される。図2では、多重度がNの例を示している。この従来例の場合、一つの通信回線をN人の加入者が同時に使用することができる。

【0006】このシステムの基地局設備100では、網との間に呼が発生（通信が成立）すると、網から送られた信号は、PCMハイウェイのスロットでCODEC群101に送られ、CODEC群101の1つのCODECで符号化が行なわれる。符号化された信号は、BMC部103によってTDMA方式の無線インターフェースのスロットに載せ替えられ、無線部104を通じて端末装置300に送信

される。

【0007】この信号は、端末設備300の無線部304で復調され、BMC部303によりTDMA方式の無線インターフェースのスロットから取り出され、CODEC部302で復号されて、電話機I/F部を介して電話機に送られる。また、電話機から出力された音声信号は、逆のルートを辿って網に送られる。

【0008】この端末設備の通話回線数を拡張する場合は、端末設備を増設したり、あるいは、1台の端末設備で処理するスロットの数を増やすことが行なわれる。

【0009】図3は、2つのスロットを扱う端末設備の例を示している。ここでは、1つの端末設備が2番目のスロットと4番目のスロットとを使用しており、この端末設備に接続する2台の電話機を同時に用いて通話することが可能となる。

【0010】また、TDMA方式の通信では、回線数を増やす方法として、図4に示すように、コーデックの符号化率を高めて伝送レートをハーフレート化し、占有フレームを一つ置きに間引くという方法を採用することもできる。図4では、第2スロットを交互に使用して、回線収容能力を2倍にする例を示している。

【0011】また、伝送レートをクォーターレート化し、4つのフレームの内の3つを間引き、1つのフレームだけを占有フレームとすることにより、回線収容能力を4倍に高めることができる。こうした機能を端末設備側に持たせることにより、一つの端末に複数の通話路を構築することができ、電話機インタフェースを複数持つことによって、その数分の回線が確保できる。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来のWLLシステムでは、回線数を増やすために端末設備を増設したのではシステムのコストアップをもたらすという問題点がある。また、複数のスロットを使用して回線数を増やす方法は、他の端末設備に割り当てられる回線数がその分減ることになるから、他の端末も含めたシステム全体での回線数の増加には繋がらない。

【0013】一方、一つの端末でスロットを間引いて使用する場合には、実質的な回線数の増加が可能であり、また、無線部等の共有化によりコストアップを極力抑えることもできる。しかし、この場合には、フレーム長が長すぎる場合と同じように、音声コーデックの処理遅延が増えてエコーが増加するという問題点があり、これを防ぐためのエコーキャンセル回路を装備すると、コストが高むという欠点がある。

【0014】WLLシステムの端末装置では、通常、2ワイヤの電話機が使用されているので2線4線変換回路(Hybrid回路と呼ばれる)が必要になり、この回路での漏洩からエコーが発生する。そのため通信における遅延は極力少なくすることが必要になる。

【0015】本発明は、こうした問題点を解決するもの

であり、エコーの発生を伴わずに、また、低コストで回線数を増設できるWLLシステムの通信方法を提供し、その方法を実施する通信装置を提供することを目的としている。

【0016】

【課題を解決するための手段】そこで、本発明では、TDMA通信方式における、一つの通信路確保のために一つのスロットを占有すると言う方式を止め、複数の通話路確保のために、一つのスロットの内部をスプリットして使用できるようにしている。

【0017】そのため、通信路を増やす場合に、TDMA通信方式の特長である無線部共有化でコストアップを抑えることができる。また、フレームを間引くのではなく、1つのスロット内部をスプリットして使うので、フレーム遅延が発生せず、エコー量を抑えることができる。

【0018】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、端末装置と基地局装置との間でTDMA方式による無線通信を行なう無線ローカルループ・システムの通信方法において、端末装置に割り当てられたスロットを通信状況に応じて細分割し、この細分割で得られた複数の通話路の各々で伝送する音声データを、この通話路の数に応じて、圧縮率を高め、且つ、符号化率を下げた符号化するようにしたものであり、端末装置から同時に通信できる通話路の数を増やすことが可能であり、その場合でも、エコーの一因であるフレーム遅延は発生しない。

【0019】請求項2に記載の発明は、通話路の各々で伝送する符号化されたデータを、スロットの期間に1ビット単位で時分割して伝送するようにしたものであり、こうしてスロットを複数の通話路に分割することができる。

【0020】請求項3に記載の発明は、通話路の各々で伝送する符号化されたデータを所定ビット数のブロックに纏め、スロットの期間にこのブロックの単位で時分割して伝送するようにしたものであり、こうしてスロットを複数の通話路に分割することもできる。

【0021】請求項4に記載の発明は、基地局装置との間でTDMA方式による無線通信を行なう無線ローカルループ・システムの端末装置において、複数の電話機に接続する複数の電話機インタフェースと、電話機インタフェースを通じて入力する各電話機の音声信号を通信状況に応じた符号化率で符号化する符号化手段と、通信状況を監視する制御手段とを設け、符号化手段が、制御手段から伝えられる通信状況に基づいて、符号化の符号化率を変換するようにしたものであり、通話路の増設に伴うコストアップを抑えることができる。

【0022】請求項5に記載の発明は、端末装置との間でTDMA方式による無線通信を行なう無線ローカルループ・システムの基地局装置において、網に接続する網

インタフェースと、網インタフェースを通じて入力する音声信号を通信状況に応じた符号化率で符号化する複数の符号化手段と、通信状況を監視する制御手段とを設け、符号化手段が、制御手段から伝えられる通信状況に基づいて、符号化の符号化率を可変するようにしたものであり、請求項4の端末装置と協調して、コストアップを抑えた通話路の増設を可能にする。

【0023】請求項6に記載の発明は、TDMA方式のスロットが細分割されて形成された複数の通話路により伝送されるデータの信号方法であって、スロットのトラフィック・データ部に、通話路の各々で伝送する符号化されたデータを1ビット単位で時分割して配置するようにしたものであり、割り当てられた1つのスロットを用いて、同時に複数の通信を行なうことが可能となる。

【0024】請求項7に記載の発明は、TDMA方式のスロットが細分割されて形成された複数の通話路により伝送されるデータの信号方法であって、通話路の各々で伝送する符号化されたデータを所定ビット数のブロックに纏め、スロットのトラフィック・データ部に、このブロックの単位で時分割して配置するようにしたものであり、割り当てられた1つのスロットを用いて、同時に複数の通信を行なうことが可能となる。

【0025】以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。

【0026】実施形態のWLLシステムでは、図1に示すように、基地局設備100が、網I/F部102、CODEC群101、BMC部103、RF部104から構成される。網I/F部102は、基地局設備100を公衆網や自営網に接続する動作を行ない、また、n個のCODECから成るCODEC群101に、64KBPS×nのPCMハイウェイを介して接続している。なお、このハイウェイには通信の接続のための制御専用チャンネルも含まれる。

【0027】また、網I/F部102は、音声信号等のアナログ信号をPCM信号に変換あるいは逆変換する機能を有する場合もある。網側がDigital I/Fである場合にはこの機能を備える必要はない。

【0028】網との間に呼が発生（通信が成立）すると、PCMハイウェイの特定のスロットがアクティブにされ、網I/F部102はCODEC群101に接続される。CODEC群101の各CODECは、符号化率を可変することができ、通信状況に応じて最適な符号化率を選択する。例えばトラフィックが比較的混み合っていない場合は符号化率を32KBPSに設定し、トラフィック量が増えてくると、符号の圧縮率を高めて、符号化率を半分の16KBPSにする。更にトラフィックが増えると8KBPSに設定する。

【0029】BMC部103は、符号化された信号をTDMA方式の無線インターフェースのスロットに載せ替える操作を行ない、また、端末設備200から信号を受信した場合には、その逆の操作を行なう。また、BMC部10

3は、端末設備とのTDMAの通信リンクの確立及び網側との通信リンクの確立も制御する。さらに、BMC部103は、通信中であっても常に通信制御情報を端末設備や網側とやり取りし、リアルタイムで通信状況を監視制御する。この通信状況の情報はCODEC群101に伝えられ、CODECは、トラフィックの状態変化に直ちに対応して符号化率を可変する。このように、BMC部103は、常に最適な通信品質と通話路とを確保するための制御を実行する。

【0030】無線部104は、BMC部103と接続して、無線での信号の送受信を行なう。

【0031】一方、端末設備200は、無線部204、BMC部203及びCODEC部202と、m個の電話機I/F部から成る電話機I/F群201とで構成される。

【0032】BMC部203は、基地局設備100のBMC部103と同様の動作を行なう。また、CODEC部202は、基地局設備100のCODECと同様に、通信状況に応じて符号化率を変えることができ、BMC部203から伝えられる通信状態の情報を基に、符号化率をトラフィックの状態変化に応じて可変する。電話機I/F群201は、PCM信号をアナログ信号に変換する機能、また、その逆機能を保有し、各電話機I/F部のそれぞれには電話機が接続する。

【0033】図5には、このシステムにおけるTDMAのフレーム構成を示している。1フレームの多重度はNであり、1フレームがN個のスロットで構成されている。各スロットは、同期を獲るためのSync部、呼吸制御を始めるための制御情報のやり取りを行なうためのControl部、及び、音声信号等の情報信号を扱うTraffic Data部から構成され、その1つのスロット（第2スロット）におけるTraffic Data部は、第1から第kのブロックに細分割され、各ブロックには4種類の異なる情報を表すデータの1ビットずつが含まれている。つまり、この第2スロットは、分割された4つの情報（4つの回線の情報）を含んでおり、この4つの情報のデータが1ビット単位で時分割されている。

【0034】このように、1つのスロットを分割することにより、そのスロットを用いて、従来は1加入者しか使用できなかったものを、最大4加入者が同時に通話することが可能となる。

【0035】いま、端末設備200の電話機#1を用いてユーザ1が通話しているとすると、このとき、他の電話機#2～#4が使われていなければ、この端末設備200に割り当てられている一つの通信スロット（例えば第2スロット）を占有して通信が行なわれる。端末設備200のCODEC部202は、32KBPSのレートで音声信号の符号化及び復号化を実行し、また、基地局設備100でも、この通話を受け持つCODEC群101の一つのCODEC（例えばCODEC#1）が、同様に32KBPSのレートで音声信号の符号化及び復号化を行なう。

【0036】この通話中にもう一つの通信が発生し、ユーザ2が電話機#2を用いて通話を始めたとする。通話中であっても、制御信号は音声信号が入っているTraffic Data部とは別のControl部にアサインされているので、通話を継続させながら複数の通信を行なうことが可能である。

【0037】このとき、通信状態を監視している端末設備200のBMC部203は、この通信状況をCODEC部202に伝え、これを受けて、CODEC部202は、電話機#1による通話の音声信号に対して、符号の圧縮率を高め、符号化率を半分の16KBPSに下げる。また、電話機#2による通話の音声信号に対しても、同様に符号化率を16KBPSに設定して符号化を行なう。

【0038】また、基地局設備100においても、同様に、BMC部103が通信状況の変化をCODEC群101のCODEC#1に伝え、CODEC#1は、電話機#1による通話及び電話機#2による通話の音声信号をそれぞれ16KBPSの符号化率で符号化する。

【0039】その結果、第2スロットを用いて2つの通話が行なわれる。

【0040】また、さらに新たな通信が発生した場合でも、音声信号に対する符号の圧縮率を高めて、符号化率を下げることににより、第2スロットを用いて、それを含めた通話を行なうことができる。最大では、符号化率を8KBPSに設定して、4つの通信を同時に行なうこと

$$L \times Cr / Fn = Nt$$

$$Nt = k \times L$$

但し、CODECの符号化率と1スロット内の多重度は

$$L \times Cr / Fn \leq Nt$$

の関係が成り立てば良い。

【0046】WLLシステムは固定網であり、端末設備は固定加入者装置とも呼ばれるように、通常は事業者と通信契約を結んだ各加入者宅に個別に設置される。しかし、住宅密集地や集合住宅では、この固定加入者装置(FSU)を個別に設置するよりも、集合化して設置する方が効率的であり、1つのFSUで複数の加入者に対応できるように構成した方がシステムのにもコストメリットが大きい。また、1加入者が、通信中に着信を受けたい場合とか、複数の通信を同時に行ないたいといった要望もある。本発明のWLLシステムは、こうした通信形態への適用が可能である。

【0047】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明の通信方法は、端末設備での低コストでの通話路の増設を可能にする。また、この増設では、エコー量の増加を懸念する必要がない。

【0048】また、この通信方法では、通信状況に応じて符号化率を変えているため、端末設備での通信量が少ない場合には、高い符号化率によって音声品質を維持することができる。

が可能である。

【0041】このCODECの符号化率の変換に際しては、信号が著しく損なわれることが無いように制御することが望ましい。例えば、切り替え時に音声をMUTEにしたり、音声エネルギーが少ない区間で切り替えるなどの措置が望ましい。

【0042】図6には、このシステムにおけるTDMAの第2のフレーム構成を示している。このフレーム構成の図5との違いは、図5ではスロットのTraffic Data部を1ビット毎に時分割しているのに対して、ここでは1スロット内で必要とされるビット数をブロックに纏め、このブロックの単位でTraffic Data部を時分割している点である。図5または図6のフレーム構成のいずれを取るかは、音声CODECの処理の仕易い方法をとれば良い。

【0043】また、図5、図6では復信方式については言及していないが、もし、時分割復信(Time Division Duplex)方式を採る場合には、1フレームが送信スロット群と受信スロット群とに2分割される。

【0044】また、CODECの符号化率Cr、1秒間のフレーム数Fn、1スロット内の多重度L、ブロック数k、1スロット内のTraffic Data部のビット数Ntとの間には以下の関係がある。

【0045】

(数1)

(数2)

必ずしも(数1)式を満たさなくとも良く、

(数3)

【0049】また、端末設備に新たに発生した通信を、端末設備の別の電話機で着信することが可能であり、キャッチホンのように、新たに発生した通信を網側で保留する必要がない。

【0050】また、妨害波が発生し、干渉回避のためにハンドオーバーまたはチャネル切替を行なう場合でも、複数の通信の通信スロット移動を一度で行なうことができる。従って、スロットを間引いて通話路を増設する方法に比べて、通信断となる時間が短くて済み、また、処理も簡略化できる。

【0051】本発明の端末設備は、一つの装置で複数の通信を取り扱うことができるため、機器のコストを低減できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態におけるWLLシステムの基地局設備及び端末設備を示すブロック図、

【図2】従来のWLLシステムの基地局設備及び端末設備を示すブロック図、

【図3】従来の第2のWLLシステムの基地局設備及び端末設備を示すブロック図、

【図4】従来のTDMAフレームのスロット使用例、

【図5】本発明の実施形態におけるTDMA方式の信号方法を示す図、

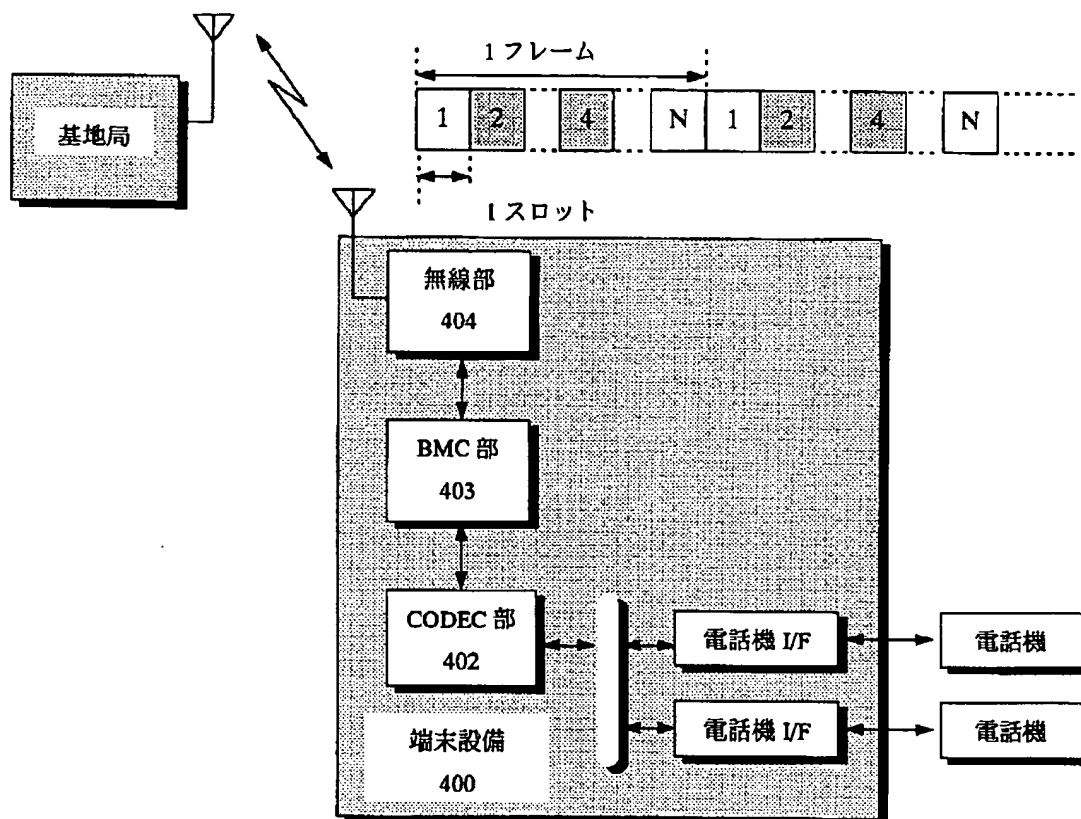
【図6】本発明の実施形態におけるTDMA方式の他の信号方法を示す図である。

【符号の説明】

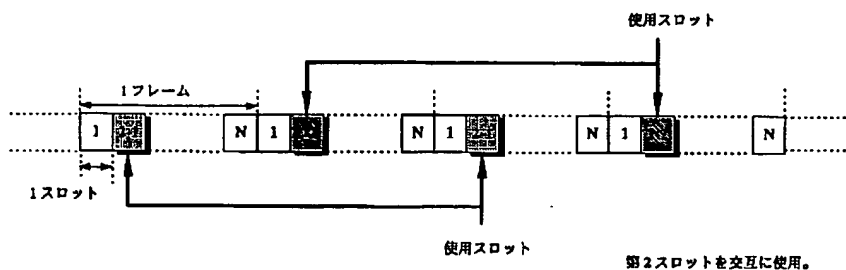
100 基地設備
101 CODEC群

102 網 I / F
103、203、303、403 BMC部
104、204、304、404 無線部
200、300、400 端末設備
201 電話機 I / F 群
202、302、402 CODEC部

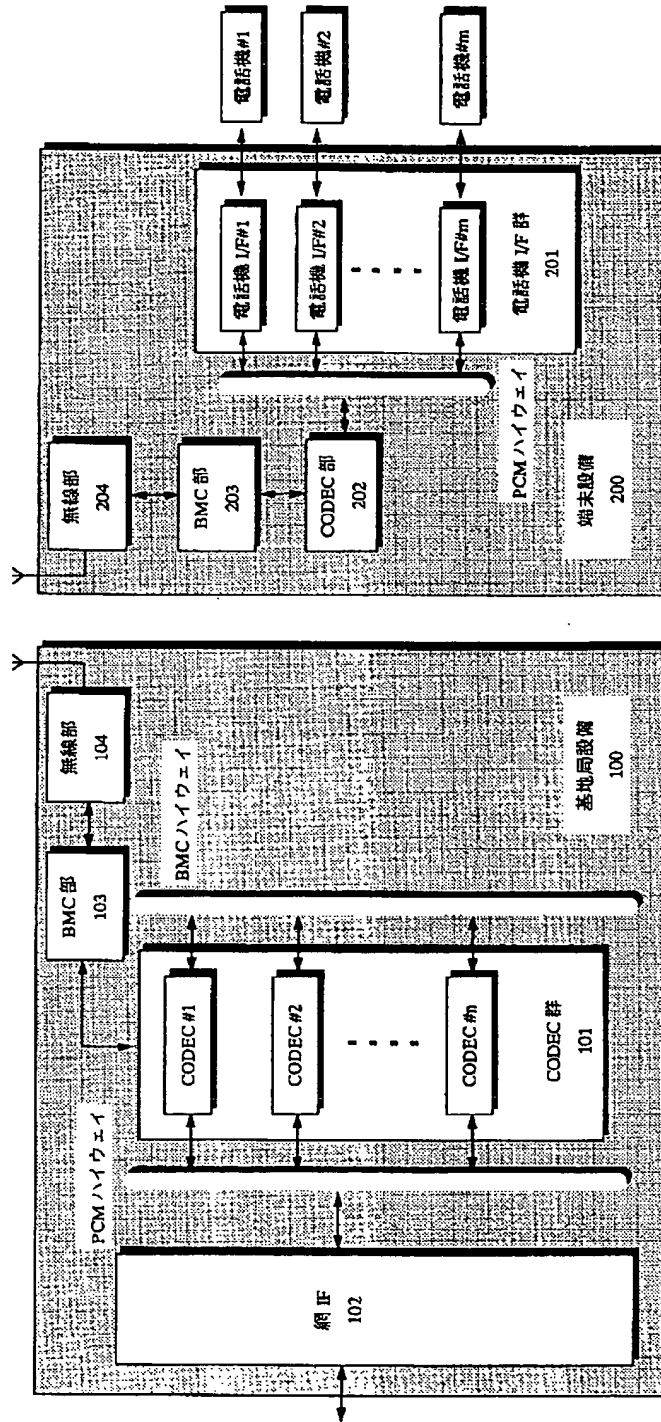
【図3】



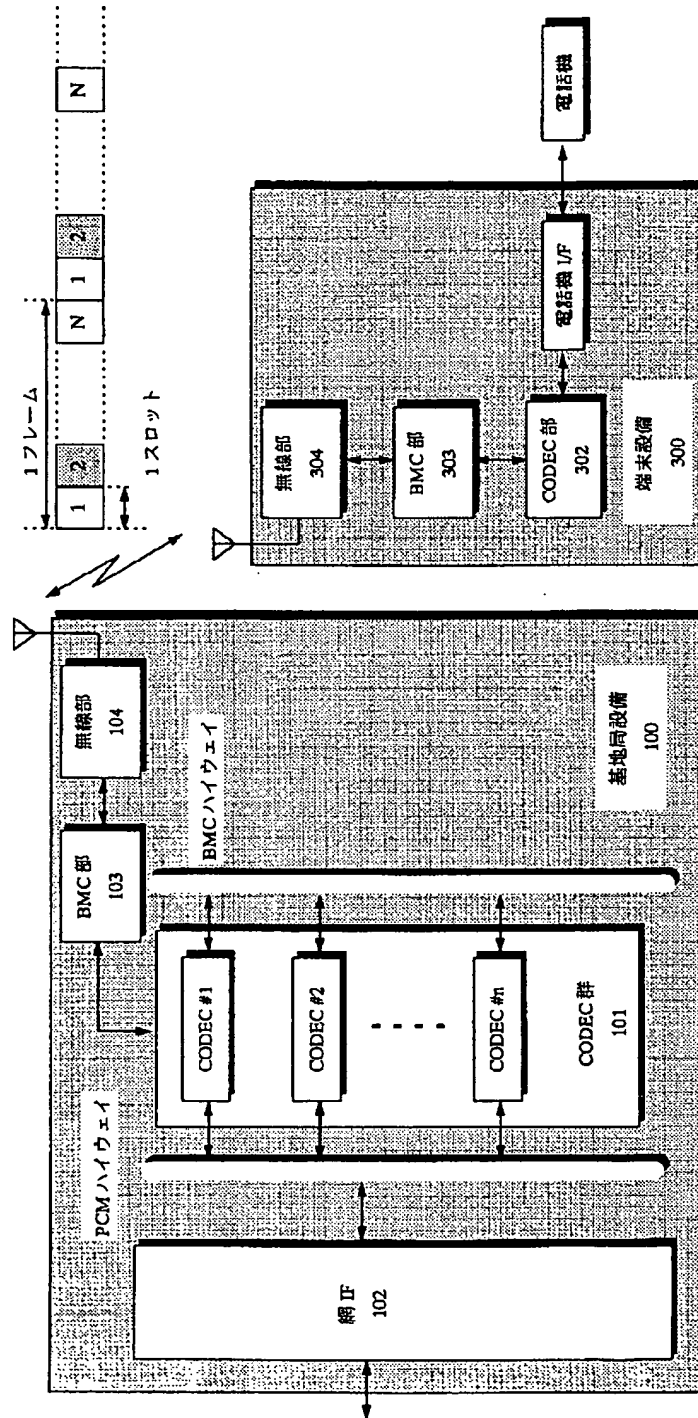
【図4】



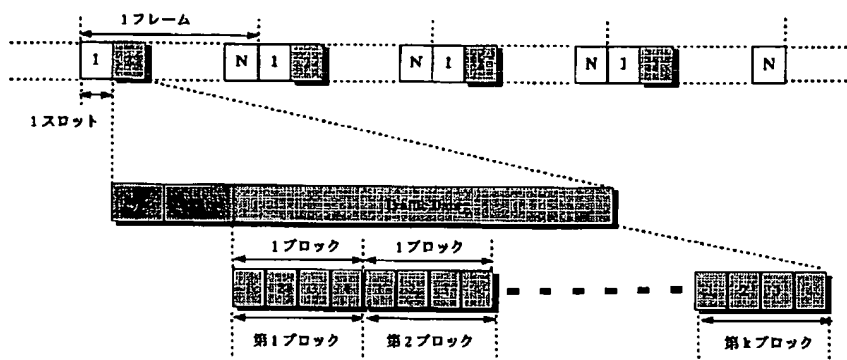
【図1】



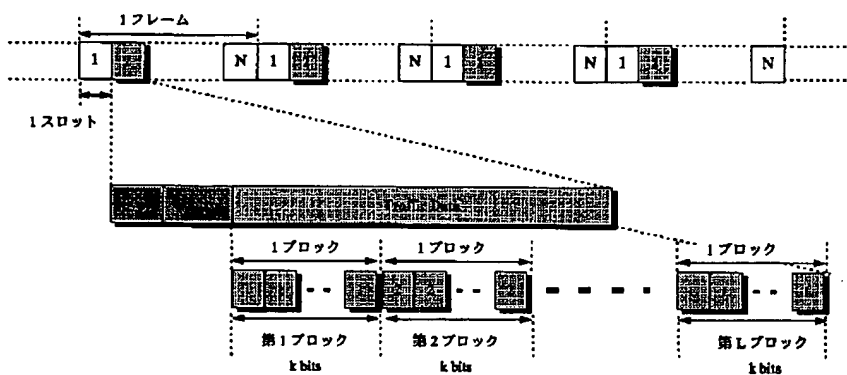
【図2】



【図5】



【図6】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.